

1
明 細 書

無線通信システム

技術分野

本発明は、2種類以上の無線通信ネットワークを用いながらデータ通信を行う際に、異なる無線通信ネットワークを連続的に切替可能とする技術に関する。特に、2つの無線通信端末間で音声又はビデオ通信を行う技術に関する。

従来背景

無線LANやBluetooth等の自営系システム、携帯電話やPHS等の公衆網システムなど、今日既に実用に供されている各種多様な無線通信ネットワークは現在独立に機能しており、用途やエリア、通信速度などに応じてユーザが使い分けている。

これらの無線通信ネットワークは、その種類によって通信速度や提供エリア、通信コストなどが多様であり、特定のネットワークを常にご利用するのではなく、ネットワークに接続する場所に応じて適宜切替をすることが必要である。

その際に、各システムを統合的に扱い、それぞれのサービスエリアのカバレッジやユーザの必要としている通信帯域等に応じて、ユーザに意識させることなく適切なネットワークを選択して切替を行い、通信を中断せずに継続できるシームレスハンドオーバー技術が求められている。

このような手法として、ネットワーク切替などの制御に係る通信を行うネットワークと、データ通信を行うネットワークとを分離することが考えられている。例えば、本件出願人らが提案したPCT出願（CRL-PCT06）のように、広域無線通信システムを用いて、本来呼出機能を有しない無線通信システムにおいてもデータ通信や音声データ通信を確立する方法が知られている。本技術によると、例えばページャ回線などの呼出機能を有する広域無線通信システムを専用の呼出用回線として用いると共に、無線通信システムには例えば無線LANなどを用い、それぞれの特性を組み合わせる利用することが提案されている。

本手法は、特にページャ回線などの既存インフラを効率的に利用することを企図したものであったが、制御用のネットワークとしては予め特定のネットワーク

を定めてシステム全体が構築されており、例えば海外や離島などその制御用ネットワークが利用できない場所では機能しない問題があった。

また、データ通信用に複数のネットワークを利用可能な場合にも、連続的な通信切替を行うことは出来なかった。特に、ネットワーク的に異なる位置に基地局が接続されている無線通信ネットワーク間で通信を切り替える時、端末の無線システムの早期切替だけではなくネットワーク側のデータ伝達経路を適切に切り替える技術が必要であり、この実現が望まれている。

特に、無線通信端末間でピアツーピアで音声データ通信や、ビデオデータ通信を行う際に、この端末間の通信を利用可能な帯域に合わせて連続的に変化させる技術が必要である。

発明の開示

本発明は、このような背景に鑑みて創出されてものであり、制御用の無線通信ネットワークと、その他のデータ通信用ネットワークを用いて、端末間通信の連続的な切替を実現する。また、制御用ネットワークについても最適なネットワークを選択できるように構成し、柔軟性の高いネットワーク接続環境を実現するものである。

請求の範囲 1 に記載の発明は、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであり、無線通信端末及び無線通信サーバを備える。

この無線通信端末が、基本アクセスネットワークとの接続処理及び無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、無線アクセスネットワークを通じて音声データ送受信を行う音声アプリケーション処理部と、無線アクセスネットワークを通じて動画データ送受信を行うビデオアプリケーション処理部と、シグナリング通信におけるクライアント機能を有すると共に該音声アプリケーション及びビデオアプリケーションを制御するクライアント処理部と、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチ

キャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスと、該無線通信端末の位置取得手段とを備える。

一方、無線通信サーバには、少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通信するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末間でその状況を通信するシグナリング通信の中継を司る中継サーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルとを備える。

そして、シームレスアプリケーション処理部が、該位置取得手段から位置情報を取得して基本アクセスネットワークサーバ処理部に通知し、基本アクセスネットワークサーバ処理部はこれを端末状況テーブルに登録することを特徴とする。

請求の範囲2に記載の発明は、前記シームレスアプリケーション処理部が、予め無線通信端末に登録する無線通信ネットワークの一覧に基づき、所定の周期で各無線通信ネットワークの接続状況を監視するものである。

請求の範囲3に記載の発明によれば、この無線通信サーバが、ホームエージェントアプリケーション処理部を備えるホームエージェントサーバと、基本アクセスネットワークサーバ処理部と、中継サーバ処理部と、端末状況テーブルと、端末構成テーブルとを備えるリソースサーバとの2つのサーバから構成される。それと共に、ホームエージェントサーバにプロキシサーバ処理部を設けてシームレスアプリケーション処理部と基本アクセスネットワークサーバ処理部との通信を中継するものである。

請求の範囲4に記載の発明によれば、上記の中継サーバ処理部において、無線通信端末をその位置情報と共に登録する構成であって、登録されている任意の2つの無線通信端末間で、互いに各クライアント処理部が相手方のクライアント処理部に対して購読要求信号を送出すると共に、購読要求信号を受けたクライアン

ト処理部は自己情報を相手方に直接応答して無線通信端末間の接続を確立する無線通信システムを提供する。

請求の範囲 5 に記載の発明によれば、音声アプリケーション処理部及びビデオアプリケーション処理部が、相手方の無線通信端末における音声アプリケーション処理部及びビデオアプリケーション処理部と直接接続を確立する。

請求の範囲 6 に記載の発明によれば、無線通信端末のシームレスアプリケーション処理部からの状態変化通知に応じ、各クライアント処理部間のシグナリング通信により音声アプリケーション処理部間の通信と、ビデオアプリケーション処理部間の通信を連続的に切り替えることを特徴とするものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。

第 2 図は、M-cast 受信設定のシーケンスである。

第 3 図は、マルチキャストの終了時には M-cast 受信を解除するシーケンスである。

第 4 図は、シームレスアプリケーション処理部の説明図である。

第 5 図は、RAN 接続のシーケンスである。

第 6 図は、RAN を次候補の RAN に連続して切り替えるシーケンスである。

第 7 図は、ユーザからの RAN 切替指示におけるシーケンスである。

第 8 図は、優先度の高い RAN に復帰可能な場合の切替のシーケンスである。

第 9 図は、シームレスアプリケーション処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告からコアエリア）である。

第 10 図は、シームレスアプリケーション処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告から圏外）である。

第 11 図は、RAN 切断機能のシーケンスである。

第 12 図は、SIP シグナリングのシーケンスである。

第 13 図は、無線通信端末間で音声・ビデオ通話を行うシーケンスである。

第 14 図は、同、着信側のシーケンスである。

第 15 図は、ビデオ通話から音声通話に変更する時のシーケンスである。

第16図は、通話転送機能のシーケンスである。

符号の指示部位は次の通りである。10：無線通信端末、11：シームレスアプリケーション処理部、12：SIPクライアント処理部、13：Mobile IP モバイルノード処理部、20：ホームエージェントサーバ、21：Mobile IP ホームエージェント処理部、30：リソースサーバ、31：BASサーバ、32：SIPプロキシサーバ、50：音声アプリケーション処理部、60：ビデオアプリケーション処理部、70：音声録音端末

発明を実施するための好ましい形態

以下、本発明の実施方法を図面に示した実施例に基づいて説明する。なお、本発明の実施形態は以下に限定されず、適宜変更可能である。

第1図は本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。本システムは、ユーザが携行可能な無線通信端末（10）と、無線通信ネットワークを介して接続されるホームエージェントサーバ（20）及びリソースサーバ（30）から構成される。ホームエージェントサーバ（20）とリソースサーバ（30）は有線または無線の通信ネットワークにより接続されている。本構成の他、両サーバ（20）（30）を一体構成し、1つの無線通信サーバを構成してもよい。

無線通信端末（10）は、Mobile IPv4のモバイルノードとしてモビリティを実現するものであり、自動制御による無線通信ネットワークの連続的な切替を行う。

該端末（10）は例えば公知のパーソナルコンピュータやPDA（Personal Digital Assistant）を用い、図示のシームレスアプリケーション処理部（11）と、クライアント処理部（以下、SIPクライアント処理部と呼ぶ。）（12）、マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部であるMobileIPモバイルノードアプリケーション処理部（13）、無線通信ネットワークに対応するネットワークデバイス（14）を備えている。

その他、本発明の特徴である無線アクセスネットワークを通じて音声データを送受信し、図示しない音声の入出力デバイスに入出力する音声アプリケーション処理部（50）、同じく無線アクセスネットワークを通じて動画データを送受信

し、図示しない画像の入出力デバイスに入出力するビデオアプリケーション処理部（60）と、ユーザに情報の表示を行うブラウザ処理部（19）を設けている。これらをコンピュータに実装して処理する方法は公知である。また、端末の位置を検出するために位置取得手段としてGPSレシーバ（17）を備える。

シームレスアプリケーション処理部（11）で用いるロケーションテーブルと、SIPクライアント処理部（12）で用いるBAS設定ファイル（16）とを該端末（10）内のメモリや外部記憶装置内に格納している。

本発明のMobileIPモバイルノードアプリケーション処理部（13）では、MobileIPのSimultaneous bindingsをサポートしている。Simultaneous bindingsでRegistrationを行った後、ホームエージェントサーバ（20）から送られてくる同一パケットを受信し、一方を破棄する。

MobileIPモバイルノードアプリケーション処理部（13）はマルチキャスト（M-cast）受信を設定、解除する機能を提供する。第2図はM-cast受信設定のシーケンスである。受信設定時には後述のシームレスアプリケーション処理部（11）からのM-cast受信設定指示を契機として設定を行い、ホームエージェントサーバ（20）のホームエージェントアプリケーション処理部であるMobileIPホームエージェント処理部（21）に対してRegistration Updateを要求する。このときのRegistration UpdateではパラメータS=1を送出する。

MobileIPホームエージェント処理部（21）からはRegistration Update（S=1）の応答が返され、MobileIPモバイルノードアプリケーション処理部（13）からさらにシームレスアプリケーション処理部（11）にMobileIP Updateの応答が通知される。なお、ホームエージェントサーバ（20）からの応答がない場合には、再送を行い、さらに一定期間応答がなければシームレスアプリケーション処理部（11）により処理を終了する。

一方、マルチキャストの終了時にはM-cast受信を解除する。このときのシーケンスを第3図に示す。解除時も上記同様のシーケンスであるが、パラメータS=0としてRegistration Update処理を行う。なお、ホームエージェントサーバ（20）からの応答がなければM-cast状態は継続する。

次に、シームレスアプリケーション処理部（１１）の処理につき説述する。第４図には、使用するプロトコルを含めた該処理部の説明図を示す。

シームレスアプリケーション処理部（１１）では、起動時に基本アクセスネットワーク（ＢＡＮ）及び無線アクセスネットワーク（ＲＡＮ）の接続を行う。本発明において、ＢＡＮでは連続的な通信切替を実現するために端末の位置情報に基づいて利用可能なネットワーク情報を取得するシグナリング通信（ＢＡＳ：Basic Access Signaling）と、端末間の購読要求信号（プレゼンス）の交換や通信のネゴシエーションを行うＳＩＰ（Session Initiation Protocol）による通信を行う。ＢＡＳではＨＴＴＰを用いた。その他のデータ通信は無線アクセスネットワーク（ＲＡＮ）の接続を行い、Mobile IPにて通信を行う。

本発明の特徴の１つに、ＲＡＮとして利用中のデバイスの通信状況を定期的に監視し、通信異常を検出したら自動的かつ連続的に通信デバイスを切り替えることができる。また、ユーザの選択により手動でデバイス切替を行うこともできる。ＲＡＮでの通信が終了したら自動的にＲＡＮを切断し、デバイスの電源もオフする。

シームレスアプリケーション処理部（１１）では、接続されているネットワークデバイス（１４）の接続可能・不可能を判定する通信デバイススキャン機能、該デバイスの電源オン後に自動接続をする通信デバイス接続機能、該デバイスにおけるリンクダウンを検出する通信デバイス監視機能、該デバイスを自動切断後に電源オフする通信デバイス切断機能を備える。

また、ＲＡＮ及びＢＡＮに関して、起動後にＲＡＮの設定を行うＲＡＮ接続機能、上記リンクダウンの検出時や、ユーザから又はＳＩＰクライアント処理部（１２）からの切替指示を契機として次候補ＲＡＮへの切替を行うＲＡＮ切替機能、起動時に現在ＢＡＮとして使用する通信デバイスのネットワーク設定を行うＢＡＮ接続機能の各機能も備えている。

通信デバイススキャン機能は、シームレスアプリケーション処理部（１１）により図示しないロケーションテーブルに登録されたネットワークデバイス（１４）から所定の周期で電波強度を取得する処理を含み、周期はあらかじめユーザが設定しておく。電波強度の取得方法は、各デバイスに依存し、ハードウェアメ

一力などによって開示されている方法を用いることもできる。電波強度を取得する際に、閾値以上だったときには接続可能、以下の場合には接続不可能としてシームレスアプリケーション処理部（11）で判定する。

この通信デバイススキャン機能は、未接続の無線通信ネットワークに対しても常時実施し、必要に応じてデバイスの電源オン及びオフの制御を行う。

通信デバイス接続機能は、各デバイスの使用時に電源をオンする機能であり、携帯電話やPHSのモデム等のダイヤルアップデバイスの場合には電源オン後にダイヤルアップ接続を行う。また、無線LANなどの場合には、電源オン後にデバイスのネットワーク設定を行う。なお、各プロバイダへのダイヤルアップ設定ファイルは、予めロケーションテーブルなどに格納しておく。また、各ネットワークのIPの割り当て（DHCPを含む）や、無線LANアクセスポイントへのESSID、パスワードについても予めユーザが設定し、格納しておく。

通信デバイス監視機能は、通信使用中デバイスのリンク状態をロケーションテーブルの設定値に基づき定期的に監視する。すなわち、ネットワークデバイス（14）のデバイスドライバから通信状態を取得し、異常があればRANの切替処理を行う。また、無線LANの場合には信号強度により閾値以下であるときにはリンクダウンを検出し、その他公知の手法によりリンクダウンを検出する。

通信デバイス切断機能は、未使用デバイスを無効設定し、ネットワークデバイス（14）の電源をオフする機能である。ダイヤルアップ接続の場合には、ダイヤル切断を行う。

次に本発明に係るRAN・BANの接続について説述する。

第5図はRAN接続のシーケンスである。BANが接続されている時には、SIPクライアント（12）からの接続要求で指定された帯域を満たし、利用可能な候補RANの優先度の高いものをロケーションテーブルから取得して接続要求する。BANが接続されていない場合には、ロケーションテーブルから優先度の高いものを取得して接続する。RANが接続されるまで次候補との接続を順に試みる。

すなわち、シームレスアプリケーション起動時にRAN切替候補一覧を取得し、候補RANの接続、ネットワーク設定を行う。Mobile IPモバイルノード（1

3) に Mobile IP update を要求し、登録する。そして、RANとして接続した情報を現在RANとしてシームレスアプリケーション処理部(11)において保持する。モバイルノード(11)は、Dynamics 機能によりホームエージェントサーバ(20)の MobileIP ホームエージェント処理部(21)に Registration 要求する。

なお、ロケーションテーブルにRAN候補がない場合、一定期間のサスペンド後に再度RAN接続を行う。

本発明では、複数の無線アクセスネットワークRANをユーザの指示や、ネットワークの状態によって随時切替することを特徴とする。第6図はRANの通信異常が検出された場合に、RANを次候補のRANに連続して切り替えるシーケンスである。

すなわち、上記でシームレスアプリケーション処理部(11)によりネットワークデバイス(14)の通信異常が検出されると、無線アクセスネットワークを、基本アクセスネットワークに Mobile IP update 要求して切り替える。すなわち、BANの接続が確立しており、BANとRANが異なる場合には新規の update を意味するパラメータ $S=0$ で Mobile IP update 要求し、BANのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード(13)は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部(21)に Registration 要求する。これにより、一旦BANに接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部(11)はロケーションテーブルから次候補RAN情報を取得し、その次候補がBANと異なる場合には、異常検出した現在のRANのネットワークを無効、デバイスの電源オフを行うと共に、次候補RANとの接続を試みる。そして、モバイルノード(13)に対してその新RANへの Mobile IP update 要求($S=0$)し、モバイルノード(13)は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部(21)に Registration 要求する。

次候補とBANが同一である場合には、そのままBANを利用すればよいので、現在RANの切断処理を行うだけでよい。

第7図は、ユーザからのRAN切替指示におけるシーケンスである。この場合にはまずユーザは選択できるRANの候補一覧取得をシームレスアプリケーション処理部(11)において要求し、シームレスアプリケーション処理部(11)はロケーションテーブルからRAN候補一覧を取得する。これをユーザに返し、ユーザはRANを選択して切替指示を行う。

BANの接続が確立しており、BANとRANが異なる場合には、現在のRANに追加してBANとマルチキャスト接続するため、追加のupdateを意味するパラメータ $S=1$ でMobile IP update要求し、BANの接続を追加する。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update要求する場合には、モバイルノード(13)はDynamics機能によりMobileIPホームエージェント処理部(21)にRegistration要求する。これにより、仮にRANが途中でリンクダウンしても、BANによる接続が維持される。

さらに、シームレスアプリケーション処理部(11)は、現在のRAN、ユーザの指定RAN、BANの関係により次の通り処理する。

BANと現在RANが同一の場合、現在RANのネットワークはそのままで指定RANとの接続、Mobile IP update($S=0$)要求、登録を行う。

BANと指定RANが同一の場合、現在RANを切断処理し、指定RANのMobile IP update($S=0$)要求、登録を行う。

BANが現在RAN、指定RANと異なる場合、現在RANを切断処理し、指定RANのMobile IP update($S=0$)要求、登録を行う。

また、本発明では優先度の高いRANに切替可能であることを監視し、可能な場合に復帰するシーケンスを備えている。第8図にそれを示す。

ここで、シームレスアプリケーション処理部(11)は通信デバイスを前記機能によりスキャンし、その結果使用帯域を満たし、現在RANよりも優先度の高い(候補順位の高い)RANが接続可能となったことを検出する。

そして、BANと現在RANが異なる場合には新規のupdateを意味するパラメータ $S=0$ でMobile IP update要求し、BANのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード (13) は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に Registration 要求する。これにより、一旦 BAN に接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部 (11) は、上記ユーザからの指示の場合と同様の処理により、高優先度の RAN に切替処理を行う。

次に、本発明では、リソースサーバ (30) に設けた基本アクセスネットワークサーバ処理部 (以下、BASサーバと呼ぶ。) (31) と基本アクセスネットワークを通じて接続されるシームレスアプリケーション処理部 (11) からの指示に従って RAN を切り替える構成も提供する。

すなわち、第9図に示すように、シームレスアプリケーション (11) が、BASサーバ (31) から無線通信端末 (10) がコアエリアから圏外警告エリアに入ったという通知を受け取ると、現在の RAN が BAN と異なっている場合には、BAN のネットワークに $S=1$ で Mobile IP update 要求を行う。モバイルノード (13) は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に Registration 要求する。これにより、BAN の接続が加わる。

そして、BASサーバ (31) から再びコアエリアに戻ったという通知があった場合には、現在の RAN に $S=0$ にて Mobile IP update 要求を行う。

一方、コアエリアに戻らず、圏外に出たという通知が SIP クライアント処理部 (12) から得られた場合には、第10図のシーケンスに示すとおり、ロケーションテーブルから次候補の RAN 情報を取得し、現在 RAN の切断処理を行うと共に、次候補 RAN の接続処理を行う。

本発明において、RAN 及び BAN は自在に切り替えることができるので、BAN についても上記 RAN と同様に切替が可能であるが、シームレスアプリケーション処理部 (11) の起動時には、まずロケーションテーブルから BAN 切替候補情報を取得し、BAN として使用できるようにネットワーク設定を行う。BAN として接続が出来ない場合には、再び次の BAN 切替候補を取得し、ネットワーク設定を行う。

さらに、RAN 切断機能について説述する。第11図に示すように BAN が接続している状態では SIP クライアント (12) からの RAN 切断要求に従って、

シームレスアプリケーション処理部（１１）はモバイルノード（１３）に disconnect 要求を送信する。モバイルノード（１３）はホームエージェント（２１）に Unregistration を要求してホームエージェントサーバ（２０）への登録を削除する。

BANが接続されていない場合には、シームレスアプリケーション処理部（１１）の終了を契機に上記処理を行う。

シームレスアプリケーション処理部（１１）では、その他、BASサーバ（３１）に対して設定された間隔でBASサーバ（２２）に対して自端末の状態を取得する状態取得機能を有する。すなわち設定間隔でGPSレシーバ（１７）に対して位置情報取得要求を行い、緯度・経度の位置情報を取得して、前回の位置と閾値以上の距離移動している場合には、BASサーバ（３１）に対して端末IDや緯度、経度、利用プロファイルを送信し、BASサーバ（３１）でプロファイルの位置状態（コア、圏外警告、圏外）を応答させる。

該機能により、現在RAN接続中の場合、優先度が高く現在帯域を満たすプロファイルが接続可能な場合は、RAN切替を行い、それ以外の場合は位置情報を元にRAN状態を交信する。

次に無線通信サーバの構成につき説述する。

無線通信サーバはホームエージェントサーバ（２０）とリソースサーバ（３０）から構成され、ホームエージェントサーバ（２０）はMobile IP ホームエージェント処理部（２１）とプロキシサーバとして機能するWebサーバ（２２）からなる。リソースサーバ（３０）には、BASサーバ（３１）、SIPによる端末間のシグナリング通信を中継するSIPプロキシサーバ（３２）の他、端末状況テーブルなどの各種情報が格納される。

ホームエージェント処理部（２１）は、Mobile IP モバイルノード（１３）からの Registration Update(S=1)を契機として、M-cast 送信設定を行ったり、Registration Update(S=0)を契機として解除設定を行う。

M-cast 送信機能を起動する際には、送信先IPアドレス、送信元IPアドレスをパラメータとして用いる。以降、異なる相手先アドレスに同一パケットが送信されるようになる。

また、BASサーバ(31)では、シームレスアプリケーション処理部(11)からの登録要求に従って、端末状況テーブルを格納する記憶手段(33)に、無線通信端末のID、選択プリファレンス、状態通知周期、BANのIPアドレス、利用中BAN、利用中RAN、M-cast状態や緯度・経度、更新日時などが登録される。

さらに、リソースサーバ(30)の記憶手段(33)内に格納する端末構成テーブルには、通知された無線通信端末のIDと、その実装無線ネットワークを登録する。

次に、クライアント処理部(12)につき説述する。第12図は、SIPシグナリングのシーケンスである。本発明では、無線通信端末で必要なシグナリング機能を該クライアント処理部(12)により実現している。クライアント処理部(12)が起動するとリソースサーバ(30)のSIPプロキシサーバ(32)への登録を行う。これはSIPプロキシサーバ(32)が、SIPクライアントの位置を特定し、その位置情報を蓄積するための処理である。クライアント処理部(12)は、シームレスアプリケーション処理部(11)から状態変化通知を受け取ってBANの接続が確立されたのを確認した後に、SIPプロキシサーバ(32)にRegister信号を送出する。

ここで、第12図に示すように、ユーザAが利用する無線通信端末(10)と、ユーザBが利用する無線通信端末(10B)間で通信を行う場合、無線通信端末(10)はSIPプロキシサーバ(32)に登録済みの他の無線通信端末(例えば10B)のステータスや通信状態を問い合わせるために購読要求信号(プレゼンス)を要求する。すなわち、クライアント処理部(12)の初期起動時にSIPプロキシサーバ(32)にSUBSCRIBE信号を送信することにより、全ての無線通信端末に対して、該SUBSCRIBE信号が送出される。以降、予め指定した周期で登録端末全てに購読要求をするほか、変化があった場合には通知(NOTIFY)を受信することができる。

一方、SIPプロキシサーバ(32)から購読要求を受けた無線通信端末(10B)では、現在のプレゼンス情報を要求元の無線通信端末(10)に直接通知

する。すなわちピア・ツー・ピアで NOTIFY 信号を送出する。また、プレゼンス情報に変化があった場合には、NOTIFY 信号を送出する。

第 12 図のシーケンスを例に、端末間の SIP シグナリングを詳述すると、まずユーザ B の起動を契機に端末 B (10B) のシームレスアプリケーション処理部 (11B) が BAN 接続を行い、その結果をクライアント処理部 (12B) に通知する。BAN の接続を確認した後、クライアント処理部 (12B) は SIP プロキシサーバ (32) に登録 (サインイン) を行い、正常な応答を受信する。

登録された各無線通信端末に向けた購読要求信号を SIP プロキシサーバ (32) に送出した際に、他のユーザが登録していないとエラーが返却される。

その後、ユーザ A がシームレスアプリケーション処理部 (11) を起動して BAN が接続したことをクライアント処理部 (12) に通知すると、クライアント処理部 (12) は SIP プロキシサーバ (32) への登録、購読要求信号の送出行を行う。このときの購読要求信号は無線通信端末 (10B) に到達するため、該端末 (10B) から無線通信端末 (10) にピア・ツー・ピアで NOTIFY 信号が送出される。

また、無線通信端末 (10B) は、エラーを前回受信した端末より購読要求信号を受信したことにより、その起動を認識し、再度購読要求信号を送出する。無線通信端末 (10) では無線通信端末 (10B) にピア・ツー・ピアで NOTIFY 信号が送出し、両者の通信が確立する。

次に、無線通信端末間で音声・ビデオ通話を行うシーケンスを第 13 図に示す。すなわち、ユーザ A から通話の要求が発生すると、クライアント処理部 (12) はシームレスアプリケーション処理部 (11) に RAN の接続を要求する。シームレスアプリケーション処理部 (11) は RAN が接続していなければ新たに接続処理を行う。この時の RAN 接続方法は前述の通りである。そして RAN 接続の状態変化通知を受信すると、無線通信端末 (10) に設けた音源部 (51) に向けて呼出音送出要求を送信する。音源部 (51) からは呼出音が出力され、ユーザ A は聞くことができる。

それと共に、クライアント処理部 (12) は無線通信端末 (10B) との接続確立を求める INVITE 信号を SIP プロキシサーバ (32) に送出し、中継され

て無線通信端末（10B）に到達する。無線通信端末（10B）はまず暫定受信応答（100 Trying）を返却し、続いて呼出中を意味する呼出中応答（180 Ringing）を返却する。そして、ユーザBが通話受入を行うと、要求に対する成功（200 OK）を応答し、これらの応答はいずれもSIPプロキシサーバ（32）を介して無線通信端末（10）に到達する。

成功応答を受信すると、クライアント処理部（12）はこの受信を確認するACK信号をピア・ツー・ピアで無線通信端末（10B）に送信すると共に、音源部（51）に対しては呼出音の停止要求を発信する。

そして、クライアント処理部（12）から音声アプリケーション処理部（50）と、ビデオアプリケーション処理部（60）にそれぞれ音声接続要求とビデオ接続要求が送信されて各アプリケーション（50）（60）は、RANを通じてRTP（Real-time Transport Protocol）を用いて音声データ通信接続、ビデオデータ通信接続を確立する。

そして、例えばユーザAから通話終了を指示すると、クライアント処理部（12）からピア・ツー・ピアで無線通信端末（10B）にBANを通じてBYEリクエスト信号を送出する。これに伴ってシームレスアプリケーション処理部（11）にはRANの切断要求、音声アプリケーション処理部（50）及びビデオアプリケーション処理部（60）には音声切断、ビデオ切断をそれぞれ送信する。

相手方の無線通信端末（10B）では要求に対する成功（200 OK）を応答する。

ここまでの通話要求すなわち発信側端末のシーケンスであり、次に第14図に示す着信側のシーケンスを詳述する。発信のシーケンスで示した無線通信端末（10）からの信号に対し、呼出中応答（180 Ringing）を返却した後、クライアント処理部（12B）はシームレスアプリケーション処理部（11B）にRANの接続要求を行い、接続した旨の状態変化通知を受け取ると音源部（51B）に対して着信音の送出要求を送信する。音源部（51B）からは着信音が出力されて、ユーザBは着信を知ることが出来る。

そしてユーザBが通話を受け入れる指示を行うと、成功応答（200 OK）を送出する。

ピア・ツー・ピアで無線通信端末（１０）から ACK 信号を受信すると、呼出音停止要求を音源部（５１Ｂ）に送信して呼出音を停止させると共に、クライアント処理部（１２Ｂ）から音声アプリケーション処理部（５０Ｂ）に音声接続要求を、ビデオアプリケーション処理部（６０Ｂ）にビデオ接続要求を発信し、各アプリケーション（５０Ｂ）（６０Ｂ）から無線通信端末（１０）の各アプリケーション（５０）（６０）に RTP で接続を確立する。

通話の終了時にユーザＢが通話終了を指示すると、クライアント処理部（１２Ｂ）からピア・ツー・ピアで無線通信端末（１０）に BAN を通じて BYE リクエスト信号を送出する。これに伴ってシームレスアプリケーション処理部（１１Ｂ）には RAN の切断要求、音声アプリケーション処理部（５０Ｂ）及びビデオアプリケーション処理部（６０Ｂ）には音声切断、ビデオ切断をそれぞれ送信する。相手方の無線通信端末（１０）では要求に対する成功（200 OK）を応答する。

さらに本発明では、通話の確立後に音声のみの通話からビデオ通話、ビデオ通話から音声のみの通話といったメディアアプリケーションの変更が可能である。そのためには新規に接続を確立し直す必要があり、新たな RTP ペイロードフォーマットを使用してリクエスト（re-INVITE）を送信する。ビデオ通話から音声通話に変更する時のシーケンスを第 15 図に示す。

前記の RAN の自動切替や、ユーザによる RAN 切替に伴って、利用可能帯域が変化した場合、シームレスアプリケーション処理部（１１）はあらかじめ定めた選択基準に従って、起動可能なメディアアプリケーションを選択する。そして状態変化通知をクライアント処理部（１２）で受信すると、端末間の接続を再確立するための要求信号（re-INVETE）をピア・ツー・ピアで無線通信端末（１０Ｂ）に送信する。相手方の無線通信端末（１０Ｂ）では暫定受信応答（100 Trying）を応答した後、要求成功応答（200 OK）を返却する。

クライアント処理部（１０）は最終応答の受信を確認する ACK 信号を送出すると共に、ビデオアプリケーション処理部（６０）にビデオ通信の終了を指示し、ビデオアプリケーション処理部（６０）は接続を切断する。

同時に、音声アプリケーション処理部（50）には無線通信端末（10B）の音声アプリケーション処理部（60B）とのRTP接続を指示し、音声データ通信が再確立する。

以上のシーケンスに従うことにより、ビデオ通話から音声通話への連続的な変更が可能である。

さらに、本発明では3つの無線通信端末（10）（10B）（10C）間において通話を転送する機能を備える。

このときクライアント処理部（11）では無線通信端末（10B）との通話中に、ユーザCの利用する端末（10C）との間で接続を確立するように指示する機能を持つ。

第16図は通話転送機能のシーケンスである。

ユーザAからの通話転送要求を契機に、無線通信端末（10B）に対してピア・ツー・ピアでREFERリクエストを送信する。該端末B（10B）では、無線通信端末C（10C）にSIPプロキシサーバ（32）を介してBANでINVITE信号を送出し、無線通信端末Cのクライアント処理部からは、上記同様暫定受信応答（100 Trying）、呼出中応答（180 Ringing）が返却され、さらにユーザCにより通話受入指示がされると、成功応答（200 OK）が端末B（10B）に到達する。端末BはNOTIFY信号として該成功応答を透過送信することで、端末（10）は端末C（10C）の応答を受信する。

端末B（10B）はさらに、端末CにACK信号を送信して前記の接続手順同様に音声通信、ビデオ通信が確立する。

無線通信端末（10）では無線通信端末（10B）に対してBYE信号を送り接続を終了する。以上により、端末B（10B）と端末C（10C）の間に転送処理を行う。

第1図に示すように、これらの無線通信端末として音声メッセージを保存する音声保存端末（70）を設けることもできる。不在時に無線通信端末（10）に代わって音声メッセージを録音・保存する。すなわち、ユーザが無線通信端末（10）からのクライアント処理部（12）からSIPプロキシサーバ（32）に音声保存端末（70）の音声メッセージアプリケーション処理部（71）との

接続を確立する INVITE 信号を送信し、該アプリケーション処理部（71）から暫定受信応答、呼出中応答、ACK 信号を受信した後、該アプリケーション処理部（71）では音声アプリケーション処理部（72）に録音を指示し、音声メッセージファイル（73）として保存する。録音時の音声データ通信は RTP 通信である。音声録音が終了したら、無線通信端末（10）から BYE 信号をピア・ツー・ピアで音声保存端末（70）に送信し、音声保存端末（70）では RAN の切断、音声通信の切断等の処理を行う。

以上、本発明による無線通信システムでは、音声通信やビデオ通信といったメディアアプリケーションを SIP シグナリング通信により制御することで、利用帯域やユーザ指示による切替を自動的に行うことが可能である。

請求の範囲

1. 少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであって、該無線通信システムが無線通信端末及び無線通信サーバを備える構成において、

無線通信端末が、

該基本アクセスネットワークとの接続処理及び該無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、該無線アクセスネットワークを通じて音声データ送受信を行う音声アプリケーション処理部と、該無線アクセスネットワークを通じて動画データ送受信を行うビデオアプリケーション処理部と、該シグナリング通信におけるクライアント機能を有すると共に該音声アプリケーション及びビデオアプリケーションを制御するクライアント処理部と、少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスと、該無線通信端末の位置取得手段と

を備えると共に、

無線通信サーバが、

少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通信するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末間でその状況を通信するシグナリング通信の中継を司る中継サーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルとを備え、

該シームレスアプリケーション処理部が、該位置取得手段から位置情報を取得して基本アクセスネットワークサーバ処理部に通知し、

基本アクセスネットワークサーバ処理部はこれを端末状況テーブルに登録することを特徴とする無線通信システム。

2. 前記無線通信端末において、

前記シームレスアプリケーション処理部が、予め無線通信端末に登録する無線通信ネットワークの一覧に基づき、所定の周期で各無線通信ネットワークの接続状況を監視する

請求の範囲 1 に記載の無線通信システム。

3. 前記無線通信システムにおいて、

無線通信サーバが、

前記ホームエージェントアプリケーション処理部を備えるホームエージェントサーバと、

前記基本アクセスネットワークサーバ処理部と、前記中継サーバ処理部と、前記端末状況テーブルと、前記端末構成テーブルとを備えるリソースサーバと

の 2 つのサーバから構成されると共に、

ホームエージェントサーバにプロキシサーバ処理部を設けて前記シームレスアプリケーション処理部と該基本アクセスネットワークサーバ処理部との通信を中継する

ことを特徴とする請求の範囲 1 又は 2 のいずれかに記載の無線通信システム。

4. 前記中継サーバ処理部において、無線通信端末をその位置情報と共に登録する構成であって、

登録されている任意の 2 つの無線通信端末間で、互いに各クライアント処理部が相手方のクライアント処理部に対して購読要求信号を送出すると共に、購読要求信号を受けたクライアント処理部は自己情報を相手方に直接応答して無線通信端末間の接続を確立する

請求の範囲 1 ないし 3 のいずれかに記載の無線通信システム。

5. 前記無線通信システムにおいて、

音声アプリケーション処理部及びビデオアプリケーション処理部が、相手方の無線通信端末における音声アプリケーション処理部及びビデオアプリケーション処理部と直接接続を確立する

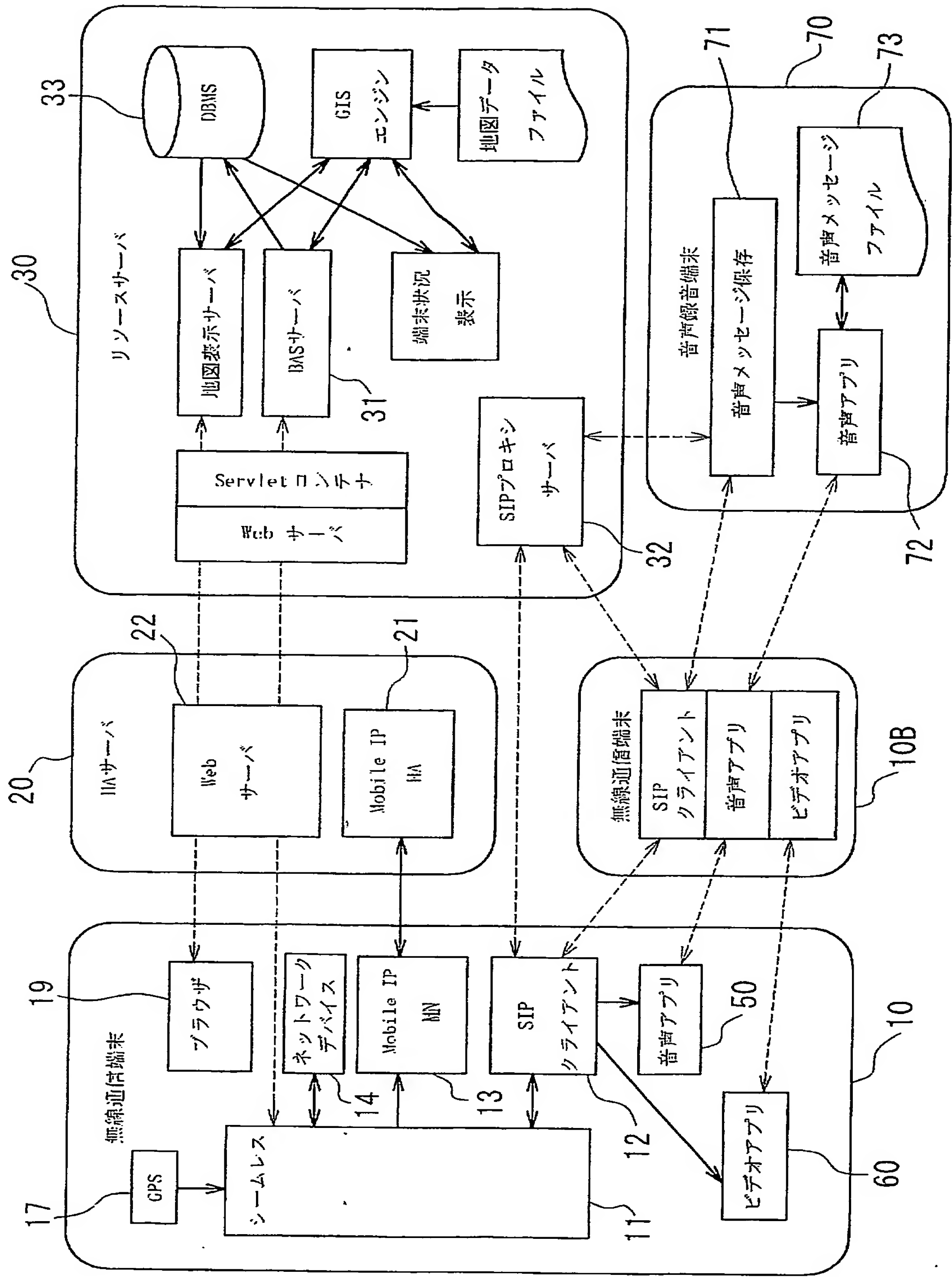
請求の範囲 4 に記載の無線通信システム。

6. 前記無線通信システムにおいて、

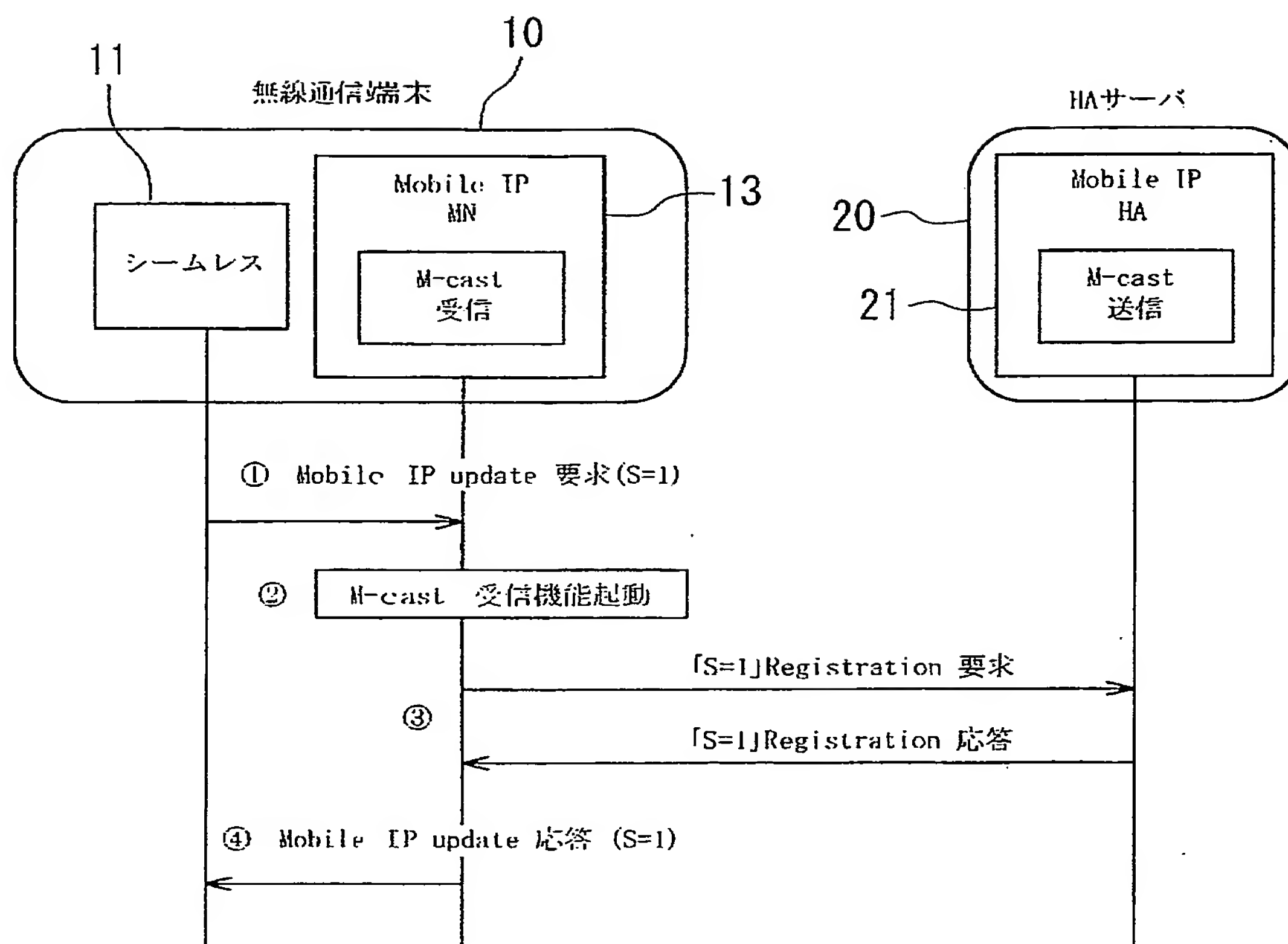
無線通信端末のシームレスアプリケーション処理部からの状態変化通知に応じ、各クライアント処理部間のシグナリング通信により音声アプリケーション処理部間の通信と、ビデオアプリケーション処理部間の通信を連続的に切り替える

ことを特徴とする請求の範囲 5 に記載の無線通信システム。

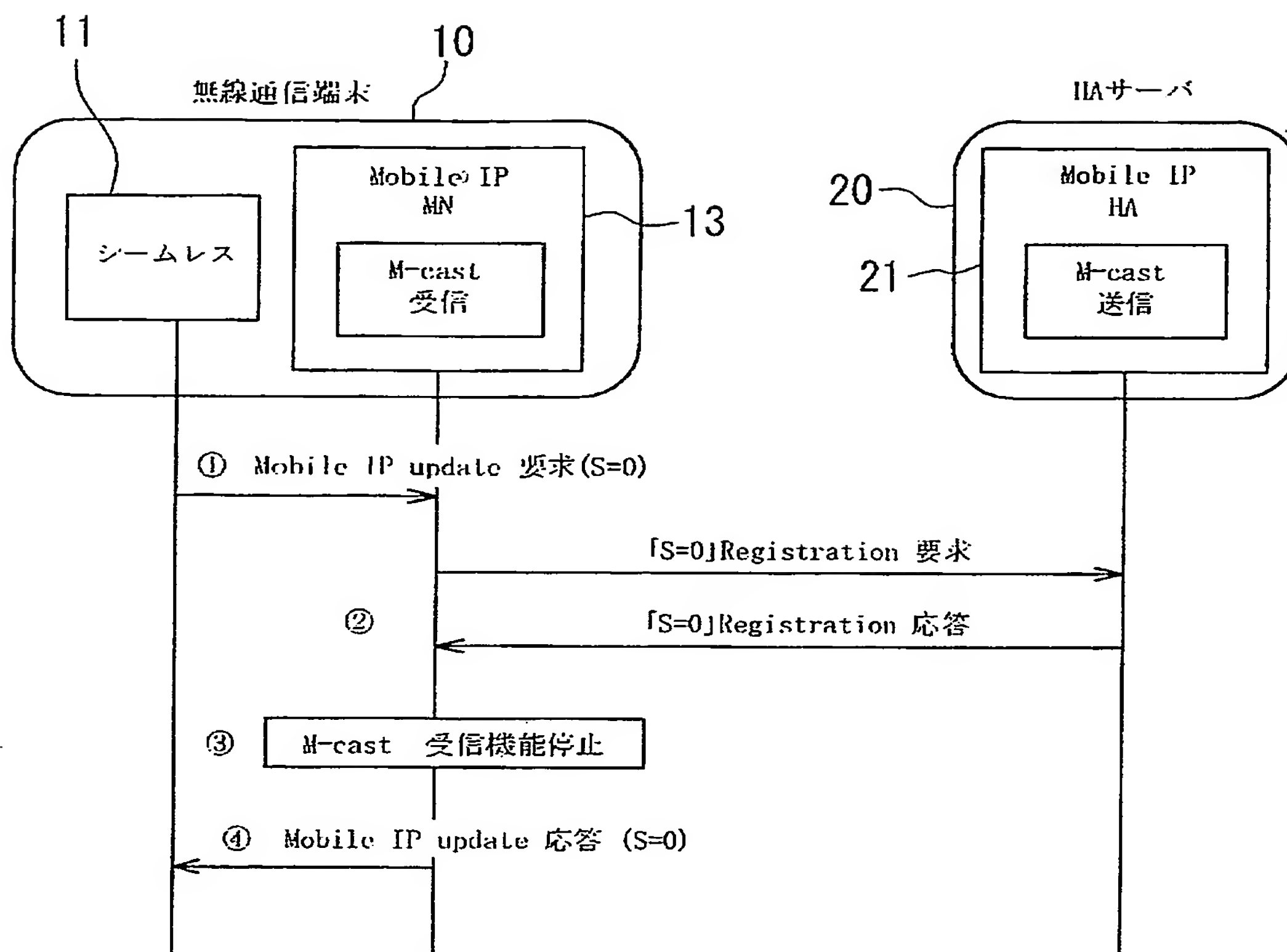
第 1 図



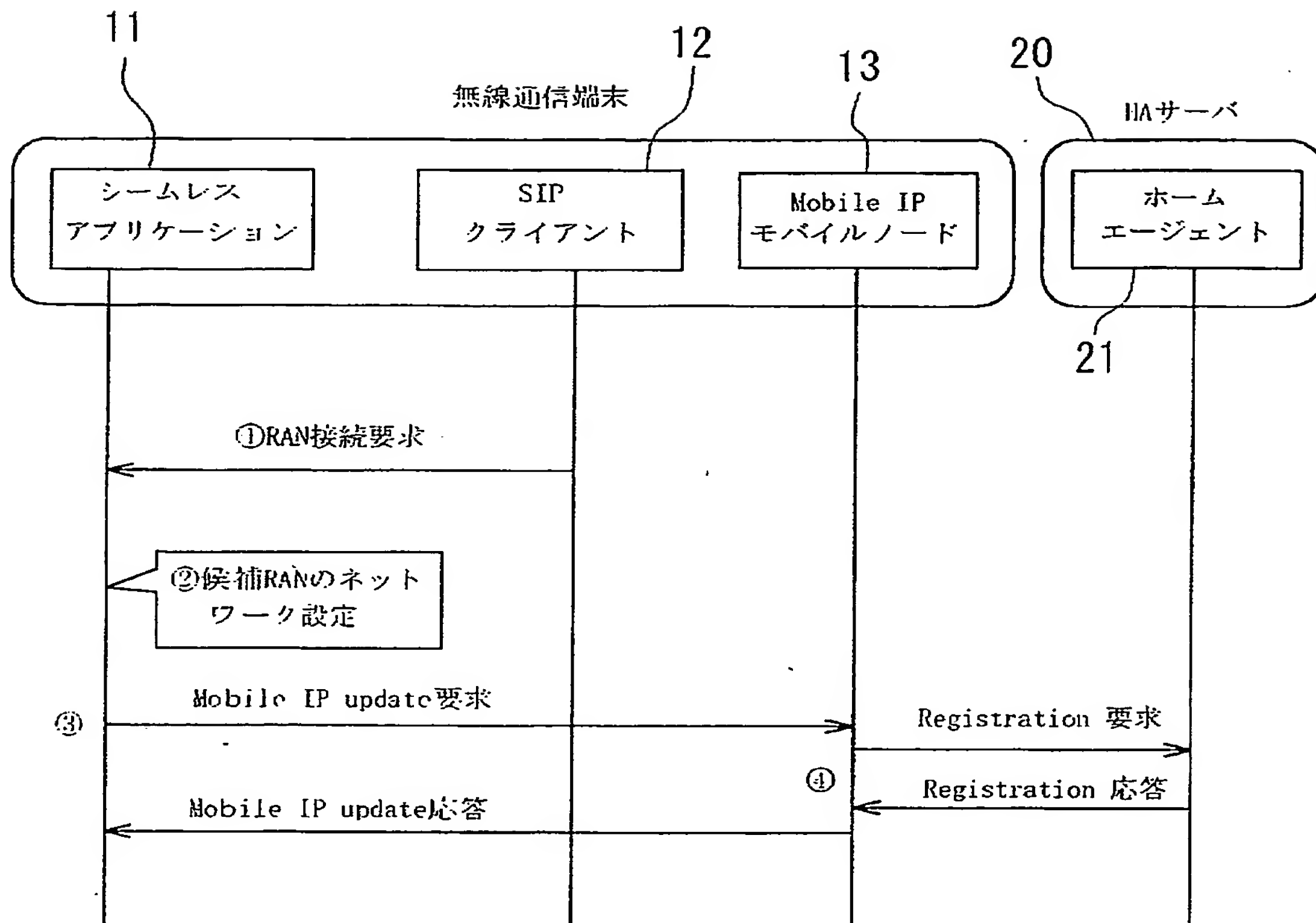
第 2 図



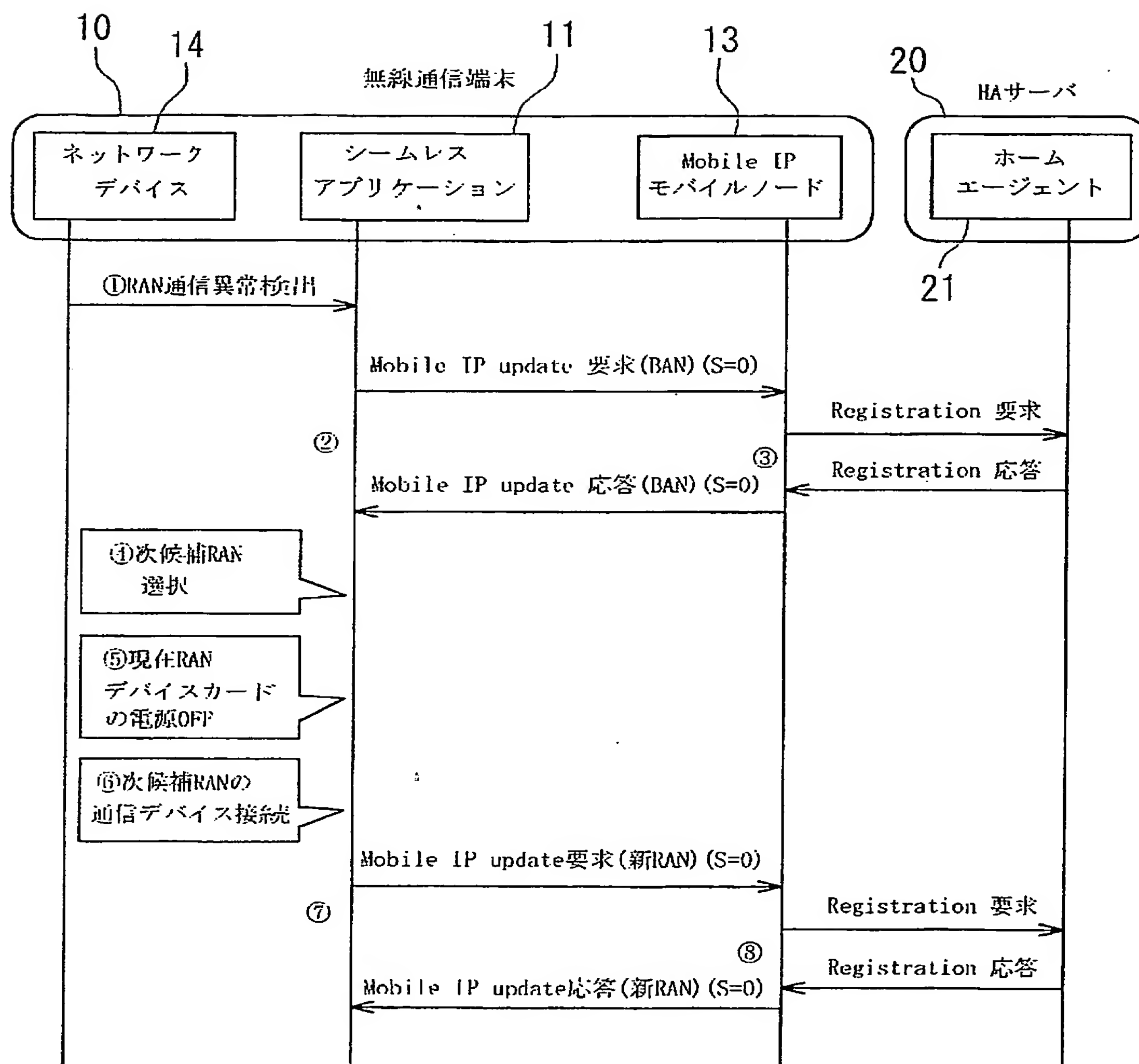
第 3 図



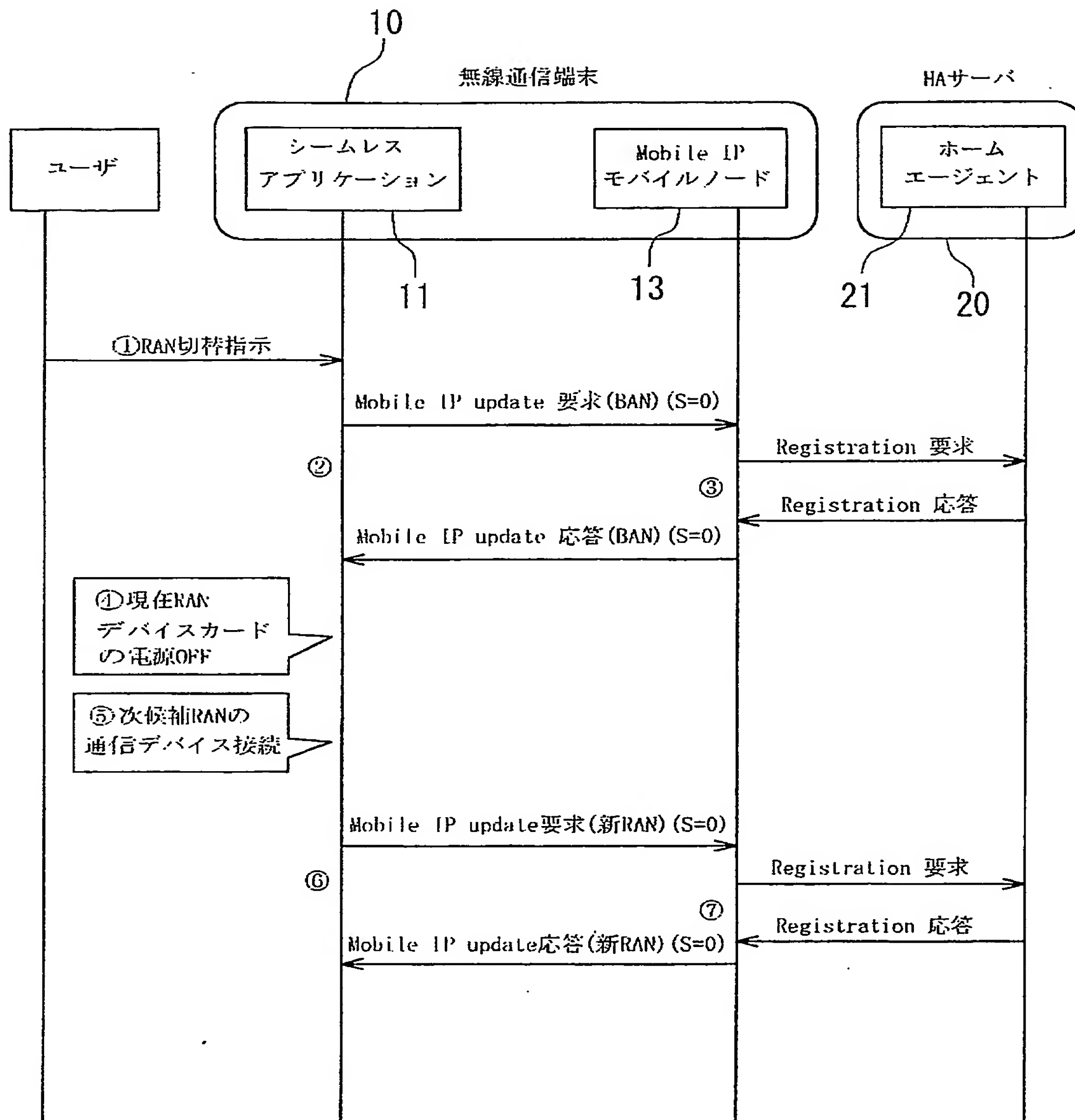
第 5 図



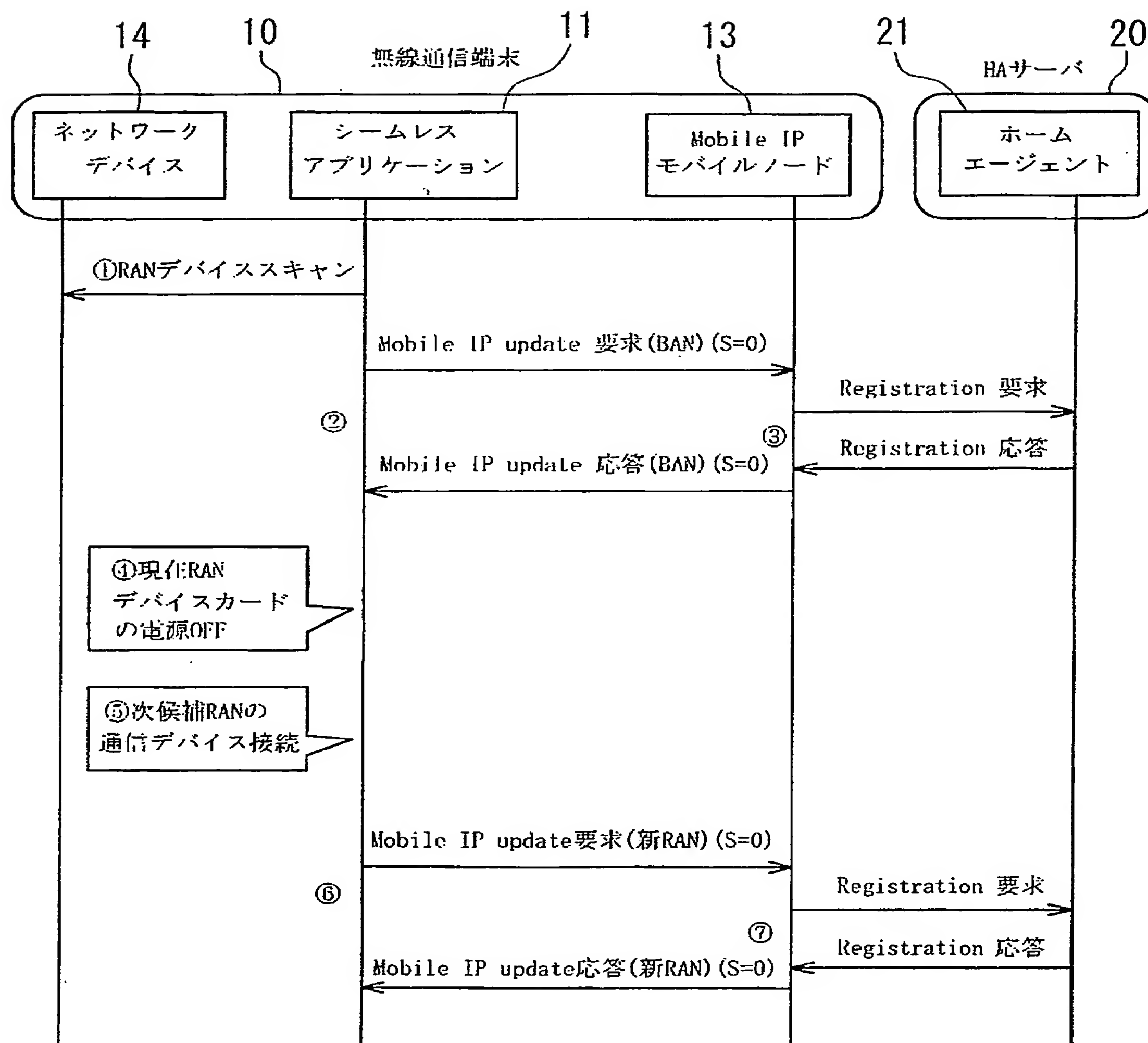
第 6 図



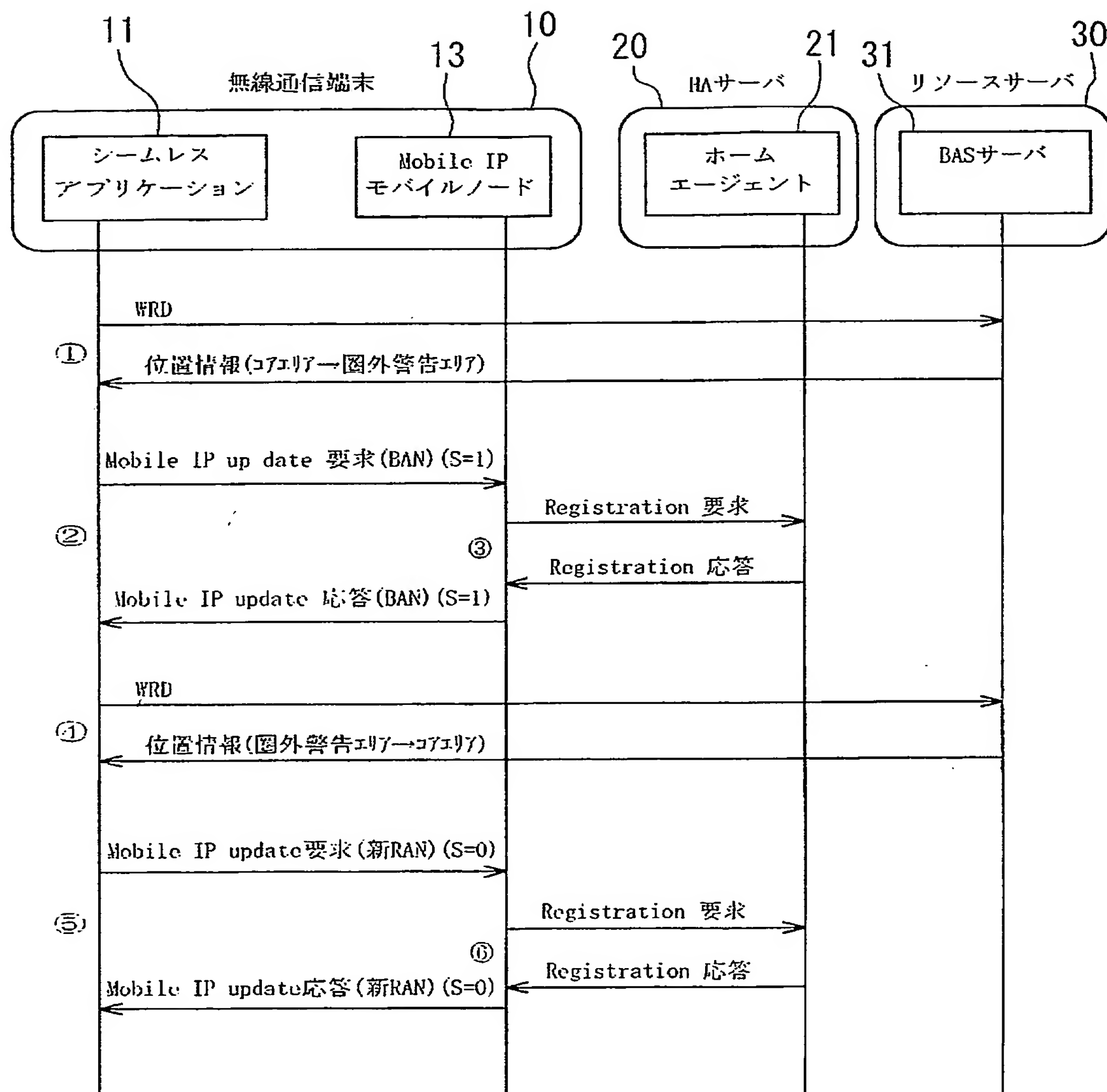
第 7 図



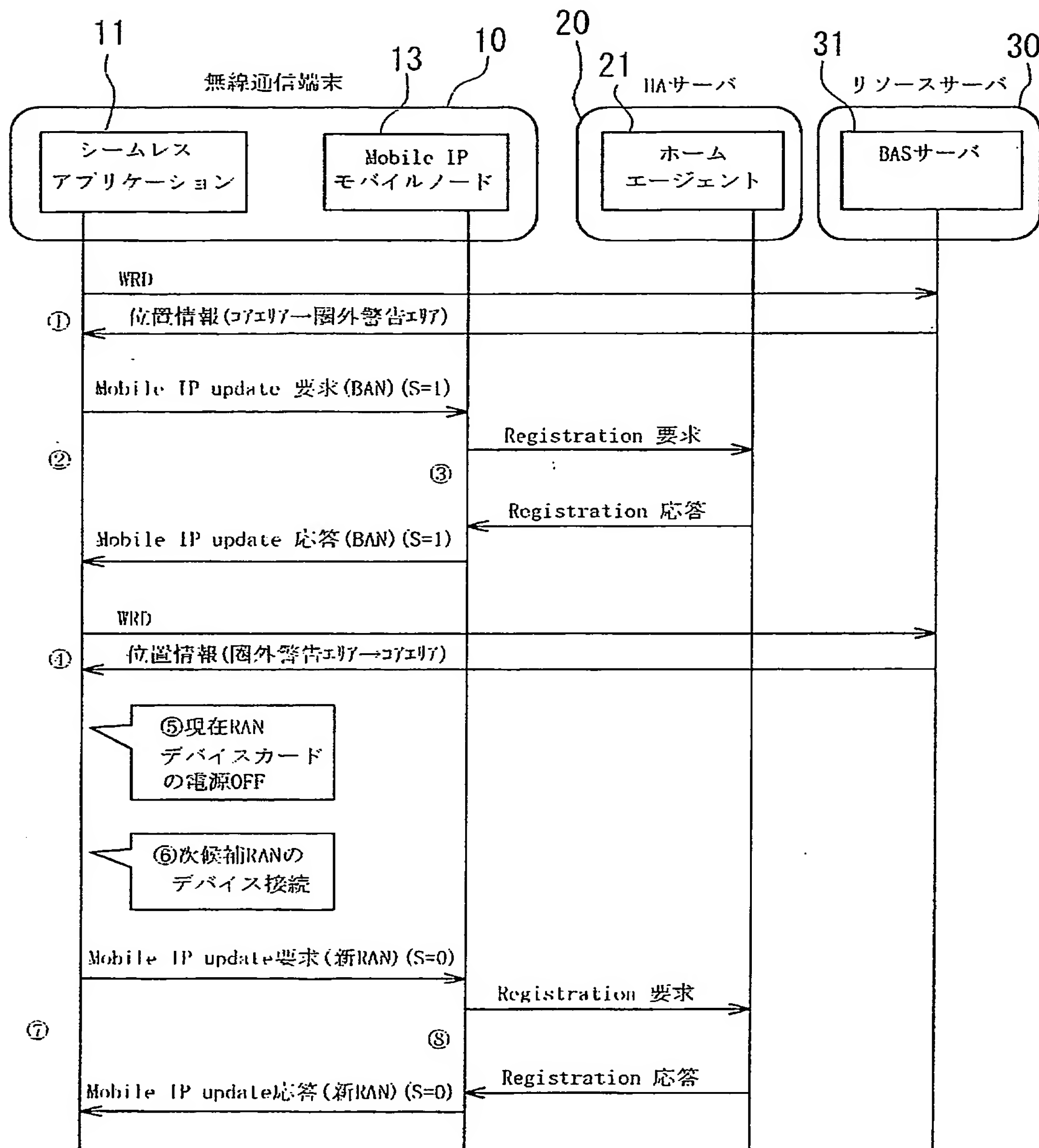
第 8 図



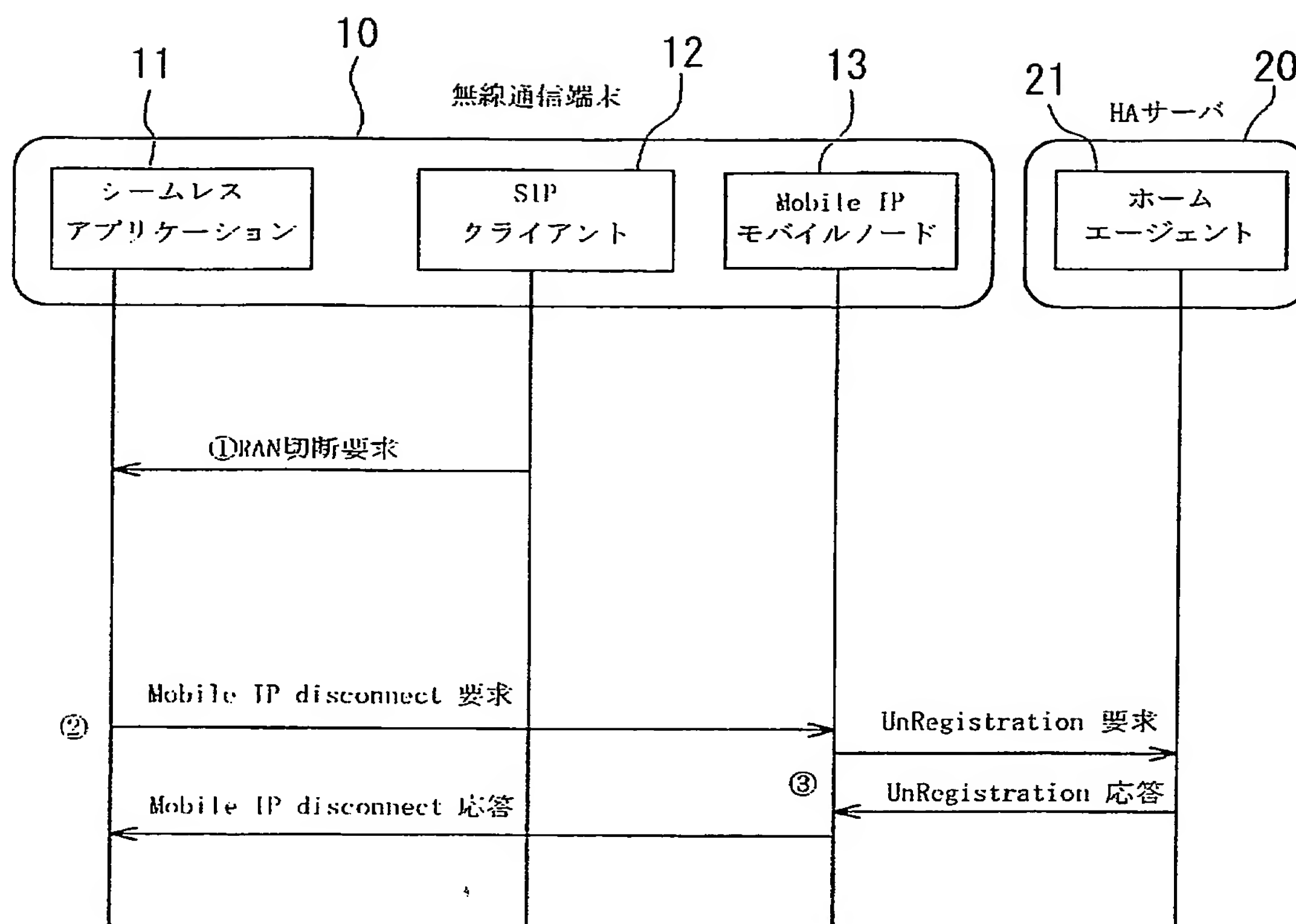
第 9 図



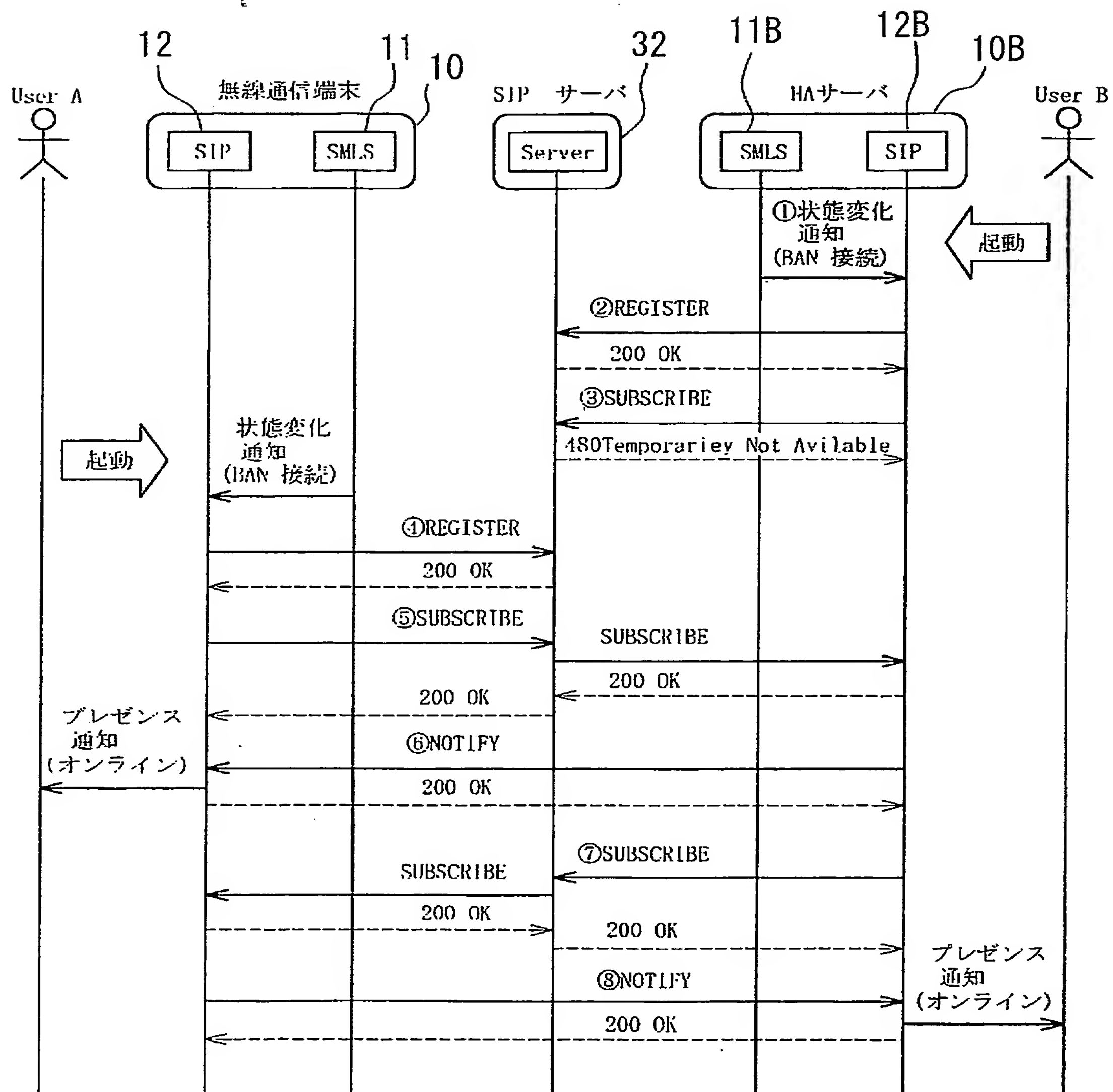
第 10 図



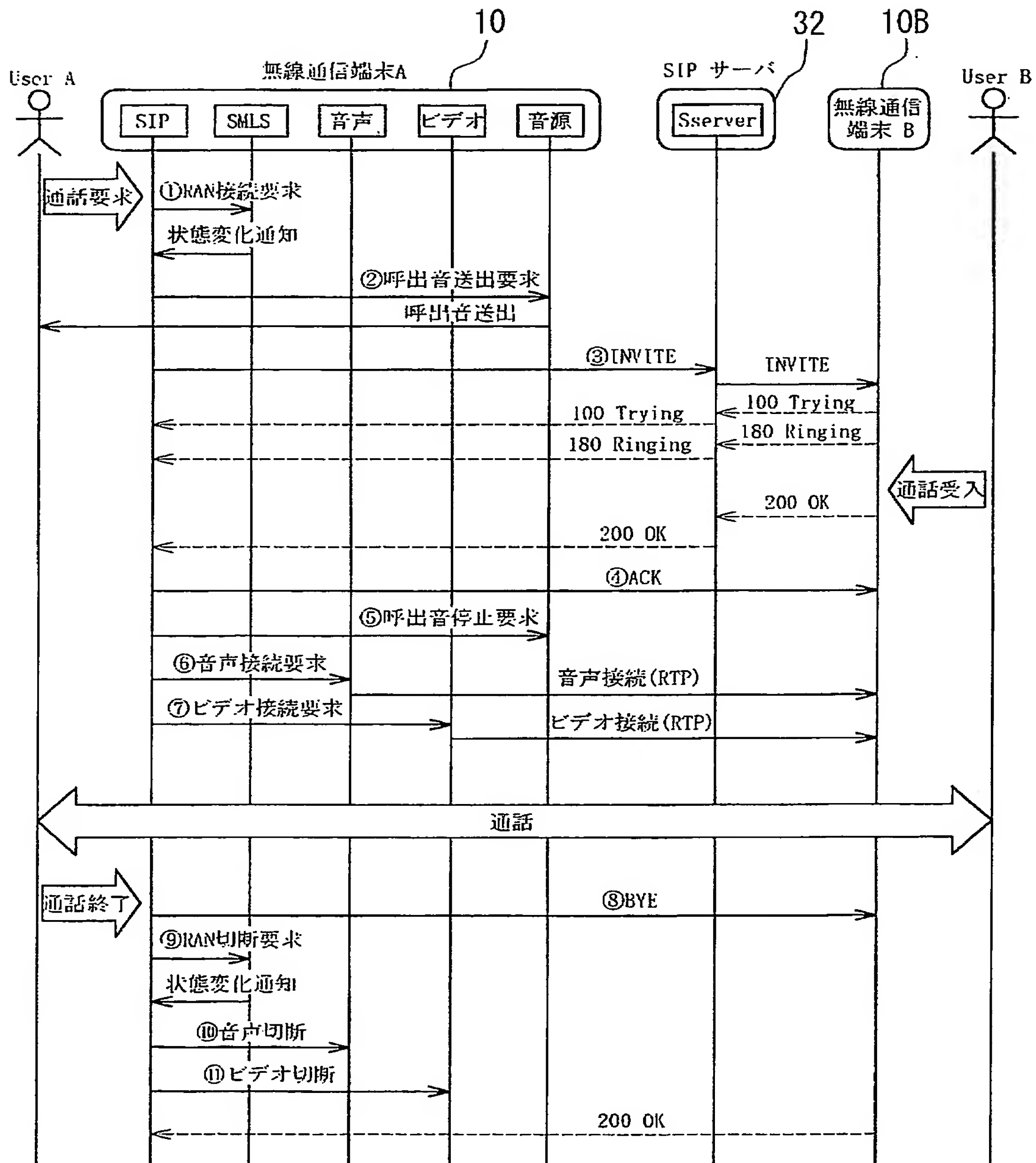
第 11 図



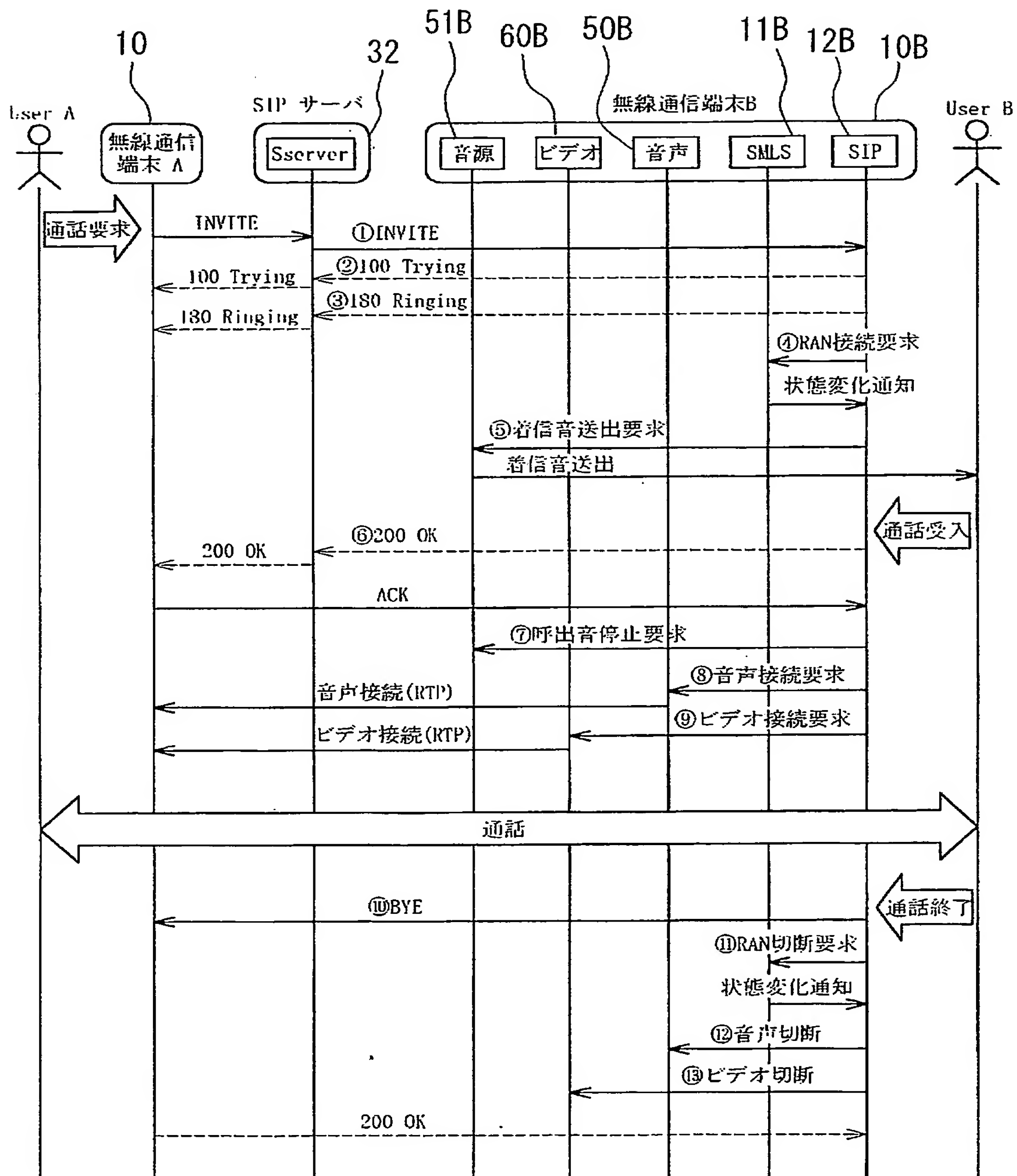
第 12 図



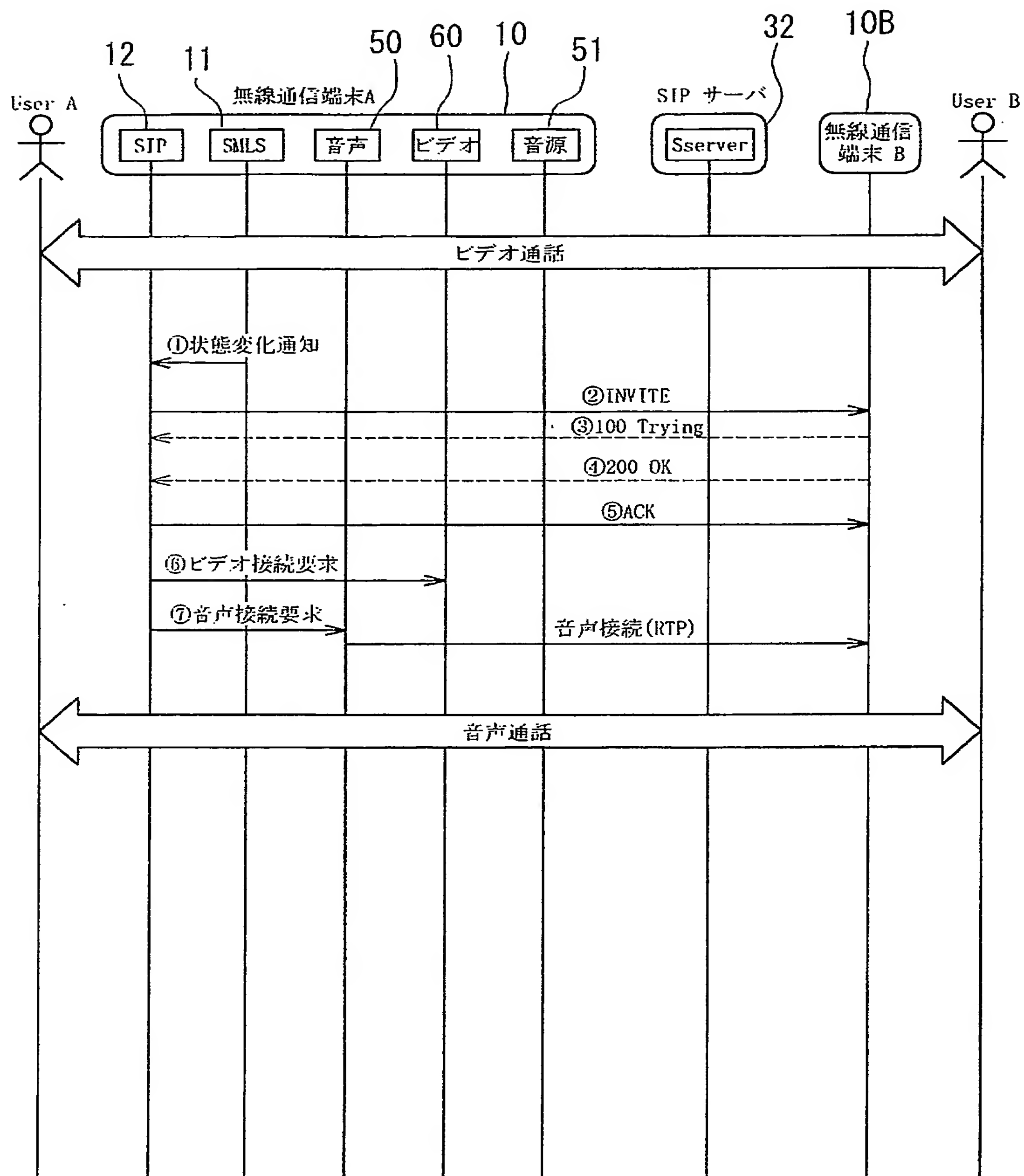
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

